

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

09-138280

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

G01S 17/02

G01S 13/87

G08B 13/181

G08B 21/00

(21)Application number : 07-295073

(71)Applicant : NIKON CORP

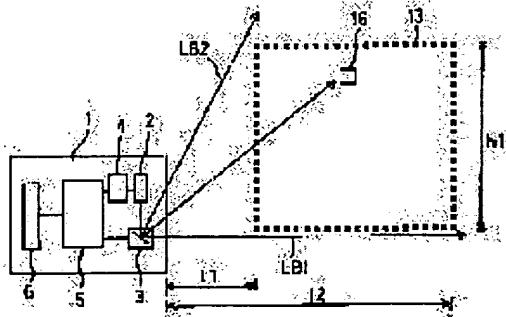
(22)Date of filing : 14.11.1995

(72)Inventor : YOMOTO MASAHIKO

## (54) MONITORING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a monitoring apparatus by which whether an object to be detected exists or not inside a region to be monitored can be judged with high accuracy and with a simple configuration by a method wherein whether the object to be detected-exists inside the region, to be monitored, which is preset according to the radiation direction of electromagnetic waves is judged on the basis of the measured value of a distance up to the object to be detected and on the basis of the radiation direction of the electromagnetic waves.



SOLUTION: A monitoring apparatus 1 repeatedly radiates beams of pulse light in an extremely short time width from a light-sending and -receiving part 2. By laser light of the light-sending and -receiving part 2, a beam scan part 3 repeatedly scans a radiation direction two-dimensionally between a beams LB1 and a beam LB2. A resin 13 to be monitored is set in advance within its scanning region. Reflected light from an object 16 existing inside a scanning region between the beam LB1 and the beam LB2 is scanned 3 again so as to receive light 2. A distance-measuring part 4 to which a detection signal is input computes a distance up to the target 16 on the basis of the measuring time elapsed since the laser light is radiated until the reflected light is received. A main control system 5 judges, with high accuracy, whether the object 16 exists inside the region 13 by whether a distance

THIS PAGE BLANK (USPTO)

measured value is within the region 13 in the radiation direction of electromagnetic waves on the basis of a measured-value signal 4 and a radiation-direction signal 3.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Int. C l. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 S	17/02		G 01 S	17/02
	13/87			13/87
G 08 B	13/181	9419-2 E	G 08 B	13/181
	21/00			21/00
				A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L

(全 6 頁)

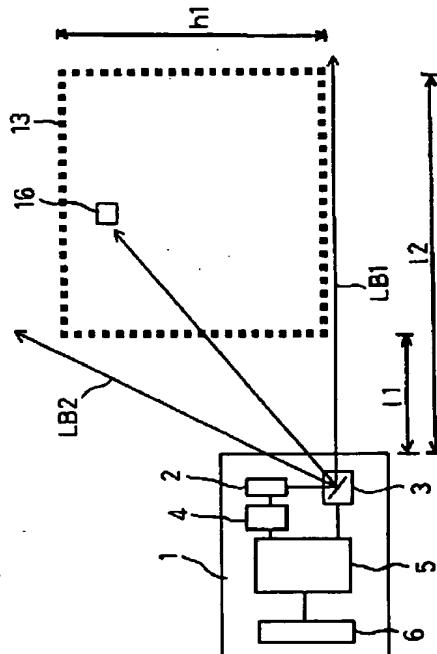
(21) 出願番号	特願平7-295073	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22) 出願日	平成7年(1995)11月14日	(72) 発明者	與本 雅彦 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

## (54) 【発明の名称】監視装置

## (57) 【要約】

【課題】 使用者が任意の場所に、任意の監視領域を簡単に設定できる監視装置を提供する。

【解決手段】 電磁波を射出して被検出物体から反射された電磁波を受信することにより、被検出物体までの距離を測定する測距手段と、電磁波を射出する方向を変更する走査手段と、測距手段と走査手段から出力される信号を受信するとともに、測距手段が被検出物体を検出して該検出物までの距離を測定したときの測定値と、そのときの電磁波の射出方向に基づいて、該射出方向に対応して予め設定された監視領域内に被検出物体があるか否かを判定する判定手段と、判定手段によって被検出物体が前記監視領域内にあると判定されたときに警告を発する警告手段とを有する監視装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電磁波を射出して被検出物体から反射された電磁波を受信することにより、前記被検出物体までの距離を測定する測距手段と、前記電磁波を射出する方向を変更する走査手段と、前記測距手段と前記走査手段から出力される信号を受信するとともに、前記測距手段が被検出物体を検出して該検出物までの距離を測定したときの測定値と、そのときの前記電磁波の射出方向とに基づいて、該射出方向に対応して予め設定された監視領域内に前記被検出物体があるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段によって前記被検出物体が前記監視領域内にあると判定されたときに警告を発する警告手段とを有することを特徴とする監視装置。

【請求項2】前記電磁波が前記走査手段を介して射出される領域内の任意の領域を前記監視領域として指定する指定手段を有することを特徴とする請求項1に記載の監視装置。

【請求項3】前記測距手段は、光源と、被検出物体からの反射光を受光する受光手段と、前記被検出物体を検出する光が前記光源から発光されてから前記受光手段によって受光されるまでの時間間隔を測定する測定手段とを有することを特徴とする請求項1又は2に記載の監視装置。

【請求項4】前記光源はレーザ光をパルス発振するレーザ光源であり、前記走査手段は所定の方向に前記レーザ光を走査する振動ミラーであり、前記レーザ光源は前記振動ミラーによって走査される方向に長く伸びた形状のレーザ光を射出することを特徴とする請求項3に記載の監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の領域への人間等の侵入を監視する装置に関し、特に鉄道の軌道内等の立ち入り危険区域に対する物体や人間の侵入を監視し、侵入による危険を警告する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、人間や物体が所定の領域内に侵入することを監視する装置としては、レーザ光源と受光器とを対向して配置するようなものが知られている。これは、レーザ光源から照射されるレーザ光を常に受光器に受光させておくもので、受光器はレーザ光を受光しているときはハイレベル信号、受光していないときはローレベル信号を出力する。人間等がそのレーザ光が照射されている部分を横切ったとき、受光器にはレーザ光が一時的に遮らなくなるため、受光器からはローレベル信号が出力され、制御系がこのローレベル信号を受信したときに例えばブザー等の警告音を発する警告装置を作動させ

る。

【0003】また、テレビカメラを用いて常時所定のエリアを撮像し、そのエリア内に侵入する人間等の移動物体を画像処理にて検出して監視、警告するような装置も知られている。これらの装置は一般的に建物内の所定の場所に設置して、建物内のある区域に人間が侵入しないように監視するという警備用に使用されるものが多く、通常ある場所に据え付けて使用される。

## 【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】近年では室内ではなく、室外で簡単に使用できる監視装置が望まれている。特に道路や建物の工事現場、危険が伴う作業現場等においては、人間が作業する場所に隣接して危険な領域があることが多く、その領域も工事の進行等に伴って変更されるため、うっかり作業者がその領域に侵入してしまうこともある。

【0005】具体的には、例えば列車が走行している軌道の近辺で作業を行う場合、列車接近時に建設用機械や人間等が軌道の建築限界内（列車が通過する際に列車に

20 接触する危険がある領域）に侵入していると、列車と接触して大きな事故につながる危険がある。通常は見張り員が作業を監視して、列車接近時に建築限界内に侵入している作業者に対して危険を報知していた。しかし、このような人間の目による判断では、長時間の監視による疲労で見間違いや見落とし等が起こり得る。

【0006】このような室外での監視装置に上述した従来の装置を用いたとしても、工事する場所や危険領域、さらに危険な領域の範囲がその時々で変更することが多いため、そのような変更に伴って光源と受光器、または

30 テレビカメラとを正確に設置しなければならず、その設置作業も煩わしい。本発明は上述の問題に鑑みてなされたもので、使用者が任意の場所に、任意の監視領域を簡単に設定できる監視装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上述の如き従来の問題を解決するため、請求項1記載の本発明は、電磁波を射出して被検出物体からの反射された電磁波を受信することにより、被検出物体までの距離を算出する測距手段と、電磁波を射出する方向を変更する走査手段と、測距手段

40 と走査手段から出力される信号を受信するとともに、前記測距手段が被検出物を検出して該検出物までの距離を測定したときの測定値と、そのときの電磁波の射出方向とに基づいて、該射出方向に対応して予め設定された監視領域内に被検出物体があるか否かを判定する判定手段と、判定手段によって被検出物体が監視領域内にあると判定されたときに警告を発する警告手段とを有することを特徴とする監視装置である。

【0008】本発明によれば、電磁波を所定の領域に対して走査するとともに、電磁波の射出方向（走査手段による走査方向）に応じて予め監視領域が設定されてい

る。すなわち、電磁波が射出される領域内に監視領域が予め設定されている。そして被検出物体がその監視領域内にあるか否かは、測距手段が算出した距離が電磁波の射出方向における監視領域内であるか否かによって決められる。従って、簡単な構成によって精度良く被検出物体が所定の監視領域内に在るか否かを判定することができる。

【0009】また、請求項2記載の本発明は、電磁波が走査手段を介して射出される領域内の任意の領域を監視領域として指定する指定手段を有することを特徴とするものである。これは、監視装置の使用者が任意に監視領域を設定することができるものであるため、例えば作業現場における危険領域が変更しても、それ応じて簡単に監視領域を変更することができ、使い勝手が良い。

【0010】請求項3記載の本発明は、測距手段は、光源と、被検出物体からの反射光を受光する受光手段と、被検出物体を検出する光が光源から発光されてから受光手段によって受光されるまでの時間間隔を測定する測定手段とを有することを特徴とするものである。これは、電磁波として光を用い、光を射出してから受光するまでの時間間隔を測定して被検出物体までの距離を測定するものであるため、簡単な構成で精度良く被検出物体までの距離を測定することができる。

【0011】請求項4記載の本発明は、光源は所定のパルスでレーザ光を射出するレーザ光源であり、走査手段は所定の方向にレーザ光を走査する振動ミラーであり、レーザ光源は振動ミラーによって走査される方向に長く延びた形状のレーザ光を射出することを特徴とするものである。レーザ光が走査方向に長く延びた形状、すなわち、例えば走査方向を長手方向とする矩形状（楕円状出もよい）であるため、一回の検出において走査方向にある程度の範囲をもって検出することができるものである。従って、走査方向における検出点数を少なくすることができ、さらに走査速度を上げることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明する。本実施形態においては監視装置として鉄道の軌道近辺で作業を行う際の鉄道建築限界内への侵入を監視する装置に適用した場合を示す。図1は鉄道線路長手方向に垂直な方向から監視装置を見たときの図であり、本実施形態の監視装置の概略的な構成を示す図である。図2は鉄道線路長手方向に平行な方向からみたときの図である。

【0013】図2に示すように、通常鉄道線路11には走行車両と侵入物との接触を避けるために建築限界12が設定されている。つまりこの建築限界外にある物体は線路11を走行してくる車両と接触しないことを保証するものであり、鉄道の軌道近辺で作業を行う際には、作業機械15、及び人間17がこの建築限界内に侵入しないことが安全確保の点から極めて重要である。

【0014】図1において、監視装置1は送受光部2より極めて短い時間幅のパルス光を繰り返し放射する。送受光部2からのレーザ光はビームスキャン部3によってその射出方向がLB1からLB2の間で2次元的に繰り返し走査される。レーザビームが走査される領域内には、予め監視領域13が設定されている。この監視領域13の設定については後で詳述に述べる。

【0015】ビームLB1とLB2との間の走査範囲内に存在する物体16からの反射光は、再びビームスキャン部3を介して送受光部2によって受光される。物体からの反射光は物体がレーザビームの走査範囲内に存在するものであれば、監視領域13の内外に問わず必ず送受光部2にもどってくる。送受光部2は反射光を受光すると、検出信号を距離測定部4に出力する。距離測定部4は送受光部2がレーザ光を射出したから反射光を受光するまでの時間を測定し、レーザ光を射出した方向における被検出物体と監視装置との間の距離を算出する。距離測定部によって求められた距離は主制御系5に出力される。主制御系5は物体16を検出したときの距離測定部20からの信号とビームスキャン部3からの信号に基づいて、物体16が前述の監視領域内にあるか否かを判定し、物体16が監視領域内に存在すると判定したとき、警告装置である警報ブザー6に警報を発するための信号を出力する。

【0016】図3は監視装置の構成をさらに詳しく説明するためのブロック図である。図3に示すように、送受光部2はレーザ光源31、受光アンプ部32、送受信光学系33から構成されており、ビームスキャン部3は振動ミラー34、駆動部35、モニタ部36から構成され、距離測定部4は信号制御部37、測定部38から構成されている。

【0017】レーザ光源31は信号制御部37からの信号に基づいてレーザ光を射出する。レーザ光源から射出されたレーザ光は送受信光学系33を介して振動ミラー34によって所定角度範囲で走査される。駆動部35は振動ミラー34を駆動し、さらにモニタ部36は振動ミラーの角度（スキャン角度）をモニタして、主制御系5にその角度を出力する。

【0018】外部からの反射光は再び振動ミラー34、40送受信光学系33を介して受光アンプ部32によって受光される。受光アンプ部32からの検出信号は信号制御部37に出力される。測定部38は信号制御部37がレーザ光源31に対してレーザ光の発光を指令する信号を出力してから受光アンプ部32が反射光を受光するまでの時間間隔を測定し、監視装置1から検出物体までの距離を算出して主制御系5に出力する。

【0019】主制御系5は信号制御部37、駆動部35を介してレーザ光の発信、及び振動ミラーの駆動を制御するとともに、監視装置1から検出物体までの距離、及びその物体を検出したときの振動ミラーの角度に基づい

て、検出物体が監視領域内にあるか否かを判定する。検出物体が監視領域内にあると判定したときは、警報ブザー6に対して警報を発するための信号を出力する。この警報によって作業者は監視領域に侵入したこと、すなわち建築限界12内に侵入したことを確認することができる。

【0020】主制御系5には予め振動ミラーの角度に対応して、検出物体までの距離の上限値、下限値を関数テーブルとしてメモリされており、検出した距離がその上限値と下限値との間にある場合は、検出した物体が監視領域内に存在すると判断する。この範囲は予め設定しておいてもよいが、例えば作業現場に行ってから指定手段である入力装置39により監視領域を設定しても良い。このとき、入力装置39には例えば図1に示す監視装置1からの水平方向における距離の下限値11、上限値12、高さの上限値h1を入力するようにし、主制御系5がこれらの値から自動的に振動ミラーの角度に対応した、検出物体までの距離の上限値、下限値の関数テーブルを求め、記憶する。このことにより簡単な入力によって監視領域を設定することができる。さらに、具体的な距離の値が分からぬ場合は、設定したい監視領域の複数の頂点にミラー等の基準となる物体を配置し、監視装置によってこれらを読み取ることにより、監視領域を自動的に設定するような構成でも良い。また、数値の入力と、基準となる物体の読み取りとの両者を複合して設定するようにしても良い。設定する監視領域は図1に示すように矩形に限らず、不規則な形であっても良い。

【0021】また、監視領域はレーザ光が射出される領域内になければならぬため、先に監視領域を設定し、その設定した監視領域全体をカバーできるように主制御系5が振動ミラーの走査角度を設定するようにしても良い。さらに監視装置による監視は作業中常時行うようにしても良いが、例えば列車の接近を検知する検知器30からの検知信号に基づいて、監視装置を作動させるようにしても良い。この検知器30例えば作業場所から数キロ離れた場所に配置された列車の通過を検出するセンサである。

【0022】次にレーザ光の形状について図4を用いて説明する。レーザ光LBの断面形状は図4示すように走査方向に伸びた矩形状であることが望ましい。レーザ光の走査方向における幅が小さいと、一回（1つのパルス光）で測定される領域が小さくなる。測定点数があまりに多いと一度の走査における測定時間が長くなってしまい、瞬間に監視領域を通過する物体を検出することが出来なくなり、緊急の危険に対する監視が出来なくなる。

【0023】本実施形態によれば、監視装置として1つのユニットにまとめることができるため、可搬型の装置として作業現場に容易に持ち運べるとともに、現場での設置も容易で、作業の邪魔にもならない。また、使用者が監視領域を任意に設定できるため、操作性がよい。次

に、上述の実施形態の監視装置を縦置きではなく横置きにした例を図5に示す。監視装置の構成としては上述したものと全く同じである。図5は線路の真上から踏切をみたときの平面図である。上り下りの線路51、52に直交して道路53があり、この交差部分に一对の踏切装置54が設置されている。踏切内においても上述と同様な建築限界55がある。監視装置1は上下線間、または上下線路外側の建築限界外に設置する。設置する高さは地表から約1mとし、レーザ光を射出する領域を水平な方向に設定する。監視領域はこの水平面内における線路と道路との交差部分に設定する。監視装置は例えば踏切による道路の遮断と同時に作動させるようにすれば良い。踏切による道路の遮断後、この監視領域内に自動車又は人間等の侵入物体が検知されると、侵入者に対して警報をならしたり、接近してくる車両に対し信号装置を介して危険を知らせる信号を発するようにすればよい。また、監視領域内に既設の構造物がある場合は、予めその位置を主制御系に記憶させておき、監視対象物と区別するようにしておけば良い。

【0024】上述した実施形態における監視装置は、1つのパルス光の発振から検出物体の反射光の受信までの時間に基づいて、検出物体までの距離を算出したが、本発明は必ずしもこれに限るものではない。例えば変調光の位相測定に基づく方法、超音波を使用した方法、マイクロ波等の電波を使用した方法等各種の方法が考えられる。また走査手段についても振動ミラーの他に回転ミラー、AOD等を使用した光走査が考えられる。また送受光部自体を機械的に回転させてレーザ光を走査しても良い。また、2次元走査のみならず3次元的にレーザ光を走査させることにより、平面ではなく空間的（3次元的）な監視が可能となる。

【0025】本発明による監視装置は鉄道の軌道近くでの使用の他に、駅のプラットホームでの使用や、建築現場や土木作業現場等、室内での監視等、様々な場所に使用することができる。

#### 【0026】

【発明の効果】以上のような本発明の監視装置によれば、被検出物体がその監視領域内にあるか否かは、測距手段が算出した距離が電磁波の射出方向における監視領域内であるか否かによって決められるため、簡単な構成によって精度良く被検出物体が所定の監視領域内に在るか否かを判定することができる。

【0027】また、使用者が任意の場所に、任意の監視領域を簡単に設定することができるため、操作性が非常に良い。また、監視現場への設置が簡単であり、様々な場所に設置することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概略的な構成を示す図である。

【図2】建築限界と、その近辺で作業する作業者と、監視装置との位置関係を示す図である。

7

【図3】監視装置の内部の構成を示すブロック図である。

【図4】レーザビームの形状を説明する図である。

【図5】本発明の監視装置を踏切内の監視に用いたときの上面図である。

【符号の説明】

1・・・監視装置

2・・・送受光部

8

3・・・ビームスキャン部

4・・・距離測定部

5・・・主制御系

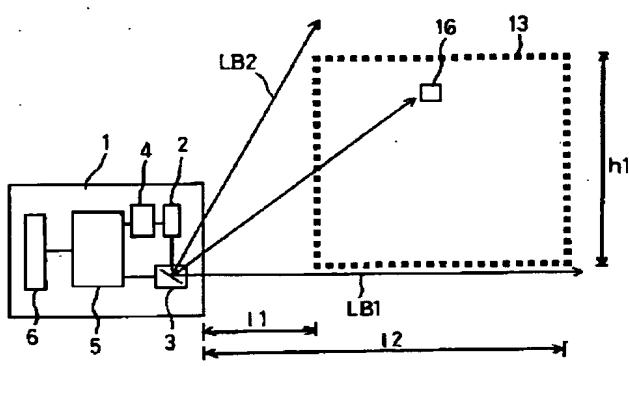
6・・・警告装置

12・・・建築限界

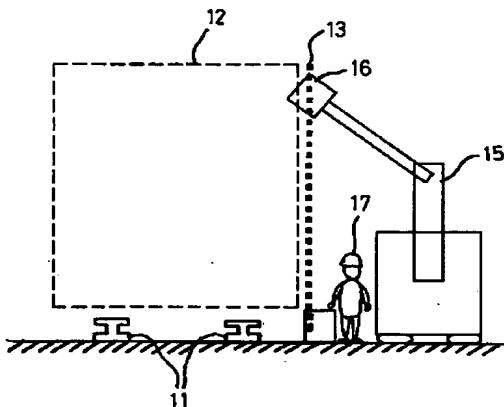
13・・・監視領域

39・・・入力装置

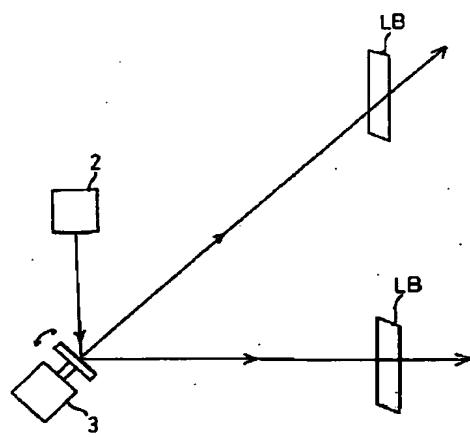
【図1】



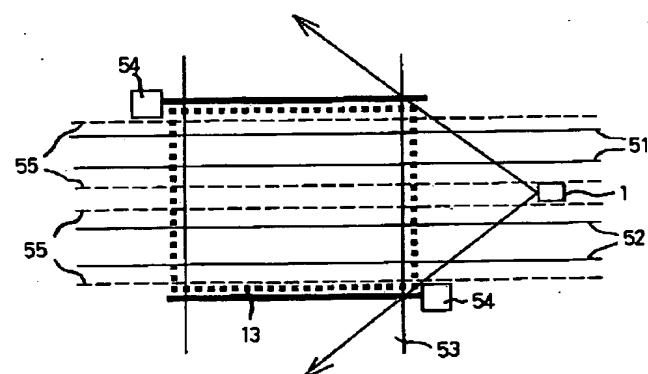
【図2】



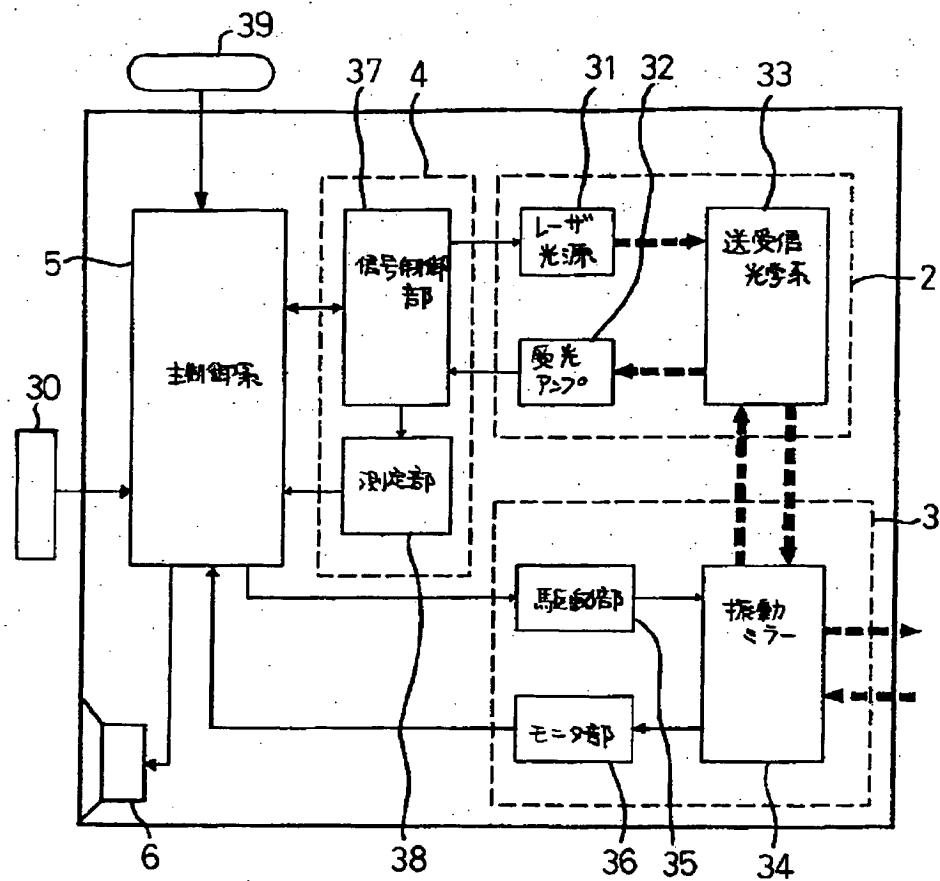
【図4】



【図5】



【図3】



\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the equipment which supervises human being's etc. invasion to a predetermined field, especially, this invention supervises the invasion of a body and human being to the ingress hazard areas within the orbit of a railroad etc., and relates to the equipment which warns of risk of being based on invasion.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, that to which human being and a body counter and arrange a laser light source and an electric eye as equipment which supervises invading in a predetermined field is known. This makes the electric eye always receive the laser beam irradiated from a laser light source, and an electric eye outputs a high-level signal, while receiving the laser beam, and while not receiving light, it outputs a low-level signal. Since a laser beam stops reaching an electric eye temporarily when human being etc. crosses the part by which that laser beam is irradiated, from an electric eye, a low-level signal is outputted and the warning device which emits beep sounds, such as a buzzer, when a control system receives this low-level signal is operated.

[0003] Moreover, regular predetermined area is picturized using a television camera, and equipment which detects migration bodies, such as human being who invades in the area, in an image processing, and supervises and warns of them is also known. Generally these equipments are installed in the predetermined location in a building, and there is much what is used for defense of supervising so that human being may not trespass upon a certain area in a building, and they are usually installed and used for a certain location.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, supervisory equipment which can be used easily not the interior of a room but outdoor is desired. Since the location where human being works is adjoined, there are many dangerous fields and the field is also especially changed in connection with the progress of work etc. in a road, the construction site of a building, the work site by which risk is accompanied, an operator may trespass upon the field carelessly.

[0005] When specifically working in the neighborhood of the orbit the train is running and the machine for construction, human being, etc. have invaded in an orbital construction gage (field with risk of contacting a train in case a train passes) at the time of train approach, there is risk of contacting a train and leading to big accident. Usually, the watch member supervised the activity and had reported risk to the operator who has invaded in a construction gage at the time of train approach. However, by decision by such human being's eyes, misrecognition, an oversight, etc. may take place by fatigue by the monitor of long duration.

[0006] even if it uses the conventional equipment mentioned above to such outdoor supervisory equipment, in order that [ the ] it may sometimes come out and the range of the location which constructs, a critical region, and a still more dangerous field may change in many cases, the light source, an electric eye, or a television camera must be correctly installed with such modification, and the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

installation is troublesome. This invention was made in view of the above-mentioned problem, and aims at a user offering the supervisory equipment which can set the monitor field of arbitration as the location of arbitration easily.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the conventional problem like \*\*\*\*, this invention according to claim 1 By receiving the electromagnetic wave which injected the electromagnetic wave and was reflected from the detected material object While receiving the signal outputted from a ranging means to compute the distance to a detected material object, a scan means to change the direction which injects an electromagnetic wave, and a ranging means and a scan means Measured value when said ranging means detects a detected material and measures the distance to this detection object, A judgment means to judge whether a detected material object is in the monitor field beforehand set up corresponding to this injection direction based on the injection direction of the electromagnetic wave at that time, When judged with a detected material object being in a monitor field by the judgment means, it is supervisory equipment characterized by having the warning means which emits warning.

[0008] According to this invention, while scanning an electromagnetic wave to a predetermined field, according to the injection direction (scanning direction by the scan means) of an electromagnetic wave, the monitor field is set up beforehand. That is, the monitor field is beforehand set up in the field where an electromagnetic wave is injected. And it is decided by whether it is in a monitor field [ in / in the distance which the ranging means computed / the injection direction of an electromagnetic wave ] whether a detected material object is in the monitor field. Therefore, it can judge whether it is in a monitor field predetermined in a detected material object with a sufficient precision by the easy configuration.

[0009] Moreover, this invention according to claim 2 is characterized by having an assignment means to specify the field of the arbitration in the field where an electromagnetic wave is injected through a scan means as a monitor field. Since this is that by which the user of supervisory equipment can set a monitor field as arbitration, for example, even if the critical region in a work site changes it, it swerves, and it can respond, can change a monitor field easily, and is user-friendly.

[0010] This invention according to claim 3 is characterized by a ranging means having the light source, a light-receiving means to receive the reflected light from a detected material object, and a measurement means to measure a time interval after the light which detects a detected material object emits light from the light source until light is received by the light-receiving means. Since this is what measures a time interval after injecting light until it receives light, using light as an electromagnetic wave, and measures the distance to a detected material object, it can measure the distance to a detected material object with a sufficient precision with an easy configuration.

[0011] This invention according to claim 4 is a laser light source which injects a laser beam by the pulse predetermined in the light source, and is an oscillating mirror which scans a laser beam in the direction of predetermined in a scan means, and a laser light source is characterized by injecting the laser beam of the configuration prolonged for a long time in the direction scanned by the oscillating mirror. Since a laser beam is the configuration prolonged for a long time in the scanning direction, i.e., the shape of a rectangle which makes a scanning direction a longitudinal direction, (ellipse-like appearance is also good), in one detection, it is detectable with a certain amount of range to a scanning direction.

Therefore, the detection mark in a scanning direction can be lessened and a scan speed can be gathered further.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below. The case where it applies to the equipment which supervises invasion into the railroad construction gage at the time of working as supervisory equipment in this operation gestalt in the orbital neighborhood of a railroad is shown. Drawing 1 is drawing when seeing supervisory equipment from a direction perpendicular to a railroad line longitudinal direction, and is drawing showing the rough configuration of the supervisory equipment of this operation gestalt. Drawing 2 is drawing when seeing from a direction parallel to a railroad line longitudinal direction.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0013] as shown in drawing 2 , in order to usually avoid contact in a transit car and an invasion object in a railroad line 11 -- a construction gage 12 -- a setup -- now, it is. That is, in case the body out of this construction gage guarantees not contacting the car which runs a track 11 and works in the orbital neighborhood of a railroad, it is very important for it from the point of security that the activity machine 15 and human being 17 do not invade in this construction gage.

[0014] In drawing 1 , supervisory equipment 1 repeats and emits the pulsed light of time amount width of face very shorter than a part of light sending and receiving 2. The laser beam from a part of light sending and receiving 2 is repeatedly scanned by the beam scan section 3 two-dimensional [ the injection direction ] from LB1 to LB2. In the field where a laser beam is scanned, the monitor field 13 is set up beforehand. A setup of this monitor field 13 is stated to a detailed explanation later.

[0015] The reflected light from the body 16 which exists in the scanning zone between beams LB1 and LB2 is again received by the part of light sending and receiving 2 through the beam scan section 3. If a body exists in the scanning zone of a laser beam, the reflected light from a body will not be asked within and without the monitor field 13, but will surely return to a part of light sending and receiving 2. A part of light sending and receiving 2 will output a detecting signal to the distance test section 4, if the reflected light is received. Since the part of light sending and receiving 2 injected the laser beam, the distance test section 4 measures time amount until it receives the reflected light, and it computes the distance between the detected material objects and supervisory equipment in the direction which injected the laser beam. The distance found by the distance test section is outputted to the main control system 5. The main control system 5 outputs the signal for emitting an alarm to the warning buzzer 6 which is a warning device, when it judges whether a body 16 is in the above-mentioned monitor field and judges with a body 16 existing in a monitor field based on the signal from the distance test section when detecting a body 16, and the signal from the beam scan section 3.

[0016] Drawing 3 is a block diagram for explaining the configuration of supervisory equipment in more detail. As shown in drawing 3 , the part of light sending and receiving 2 consists of a laser light source 31, the light-receiving amplifier section 32, and transceiver optical system 33, the beam scan section 3 consists of an oscillating mirror 34, a mechanical component 35, and the monitor section 36, and the distance test section 4 consists of the signal-control section 37 and a test section 38.

[0017] A laser light source 31 injects a laser beam based on the signal from the signal-control section 37. The \*\*\*\* laser beam injected from a laser light source is scanned by the oscillating mirror 34 in the predetermined include-angle range through the transceiver optical system 33. A mechanical component 35 drives the oscillating mirror 34, and further, the monitor section 36 carries out the monitor of the include angle (scanning include angle) of an oscillating mirror, and it outputs the include angle to the main control system 5.

[0018] The reflected light from the outside is again received by the light-receiving amplifier section 32 through the oscillating mirror 34 and the transceiver optical system 33. The detecting signal from the light-receiving amplifier section 32 is outputted to the signal-control section 37. A test section 38 measures a time interval after outputting the signal with which the signal-control section 37 orders it luminescence of a laser beam to a laser light source 31 until the light-receiving AMBU section 32 receives the reflected light, computes the distance from supervisory equipment 1 to a detection body, and outputs it to the main control system 5.

[0019] It judges whether while the main control system 5 controls dispatch of a laser beam, and the drive of an oscillating mirror through the signal-control section 37 and a mechanical component 35, based on the include angle of the oscillating mirror when detecting the distance from supervisory equipment 1 to a detection body, and its body, a detection body is in a monitor field. When it judges with a detection body being in a monitor field, the signal for emitting an alarm to a warning buzzer 6 is outputted. An operator can check having trespassed upon the monitor field, i.e., having invaded in the construction gage 12, with this alarm.

[0020] When the distance which considered as the function table, and memory is carried out to the main control system 5, and detected the upper limit of the distance to a detection body and the lower limit beforehand in it corresponding to the include angle of an oscillating mirror is between the upper limit

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and lower limit, it is judged that the detected body exists in a monitor field. Although this range may be set up beforehand, after going, for example to a work site, a monitor field may be set up with the input unit 39 which is an assignment means. At this time, the lower limit l1 of the distance in the horizontal direction from the supervisory equipment 1 shown in drawing 1, a upper limit l2, and the upper limit h1 of height are inputted into an input unit 39, and the main control system 5 asks for and memorizes the function table of the upper limit of the distance to the detection body corresponding to the include angle of an oscillating mirror, and a lower limit automatically from these values. A monitor field can be set up by the easy input by this. Furthermore, when the value of a concrete distance is not known, the configuration that a monitor field is automatically set up from arranging the body used as criteria, such as a mirror, on two or more top-most vertices of a monitor field to set up, and reading these with supervisory equipment may be used. Moreover, both numerical input and reading of the body used as criteria are compounded, and you may make it set up. The monitor field to set up may be a form not only a rectangle but irregular, as shown in drawing 1.

[0021] Moreover, since there must be a monitor field in the field where a laser beam is injected, a monitor field is set up previously and you may make it the main control system 5 set up the scan include angle of an oscillating mirror so that the set-up whole monitor field can be covered. Although it may furthermore always be made to perform the monitor by supervisory equipment during an activity, you may make it operate supervisory equipment based on the detection signal from the detector 30 which detects approach of a train, for example. It is the sensor which detects passage of the train arranged in the location which separated several K, this detector 30, for example, work site.

[0022] Next, the configuration of a laser beam is explained using drawing 4. As for the cross-section configuration of a laser beam LB, it is desirable to have the shape of a rectangle prolonged in the scanning direction so that it might be shown drawing 4. If the width of face in the scanning direction of a laser beam is small, the field measured at once (one pulsed light) will become small. If there is too many point of measurement, the measuring time in a one-time scan will become long, it becomes impossible to detect the body which passes through a monitor field at a moment, and the monitor to urgent risk becomes impossible.

[0023] since it can collect into one unit as supervisory equipment according to this operation gestalt, if it can carry easily to a work site as equipment of a portable mold -- being also alike -- installation in a site is also easy and does not become the obstacle of an activity, either. Moreover, since a user can set a monitor field as arbitration, operability is good. Next, the example which carried out the supervisory equipment of an above-mentioned operation gestalt not every length but every width is shown in drawing 5. It is completely the same as what was mentioned above as a configuration of supervisory equipment. Drawing 5 is a top view when seeing a crossing from right above a track. It intersects perpendicularly with the tracks 51 and 52 of rise and fall, there is a road 53, and the crossing equipment 54 of a pair is installed in a part for this intersection. The same construction gage 55 as \*\*\*\* is in a crossing. Supervisory equipment 1 is installed between vertical lines or out of the construction gage of a vertical track outside. The height to install is set to about 1m from surface of the earth, and the field which injects a laser beam is set up in the level direction. A monitor field is set as a part for the intersection of the track and road within this horizontal plane. It is made for supervisory equipment just to operate the cutoff and coincidence of a road by the crossing. What is necessary is to accustom an alarm or just to emit the signal which tells risk through a signalling device to the car which approaches to an invader, if invasion bodies, such as an automobile or human being, are detected after cutoff of the road by the crossing, and in this monitor field. Moreover, what is necessary is to make the main control system memorize the location beforehand, and just to make it distinguish from a monitor object, when the established structure is in a monitor field.

[0024] Although the supervisory equipment in the operation gestalt mentioned above computed the distance to a detection body based on the time amount from the oscillation of one pulsed light to reception of the reflected light of a detection body, this invention is not necessarily restricted to this. For example, various kinds of approaches, such as an approach which used electric waves, such as an approach based on phase measurement of modulation light, an approach which used the supersonic

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

wave, and microwave, can be considered. Moreover, light scanning which used a rotation mirror, AOD, etc. other than the oscillating mirror also about the scan means can be considered. Moreover, the part of light sending and receiving itself may be rotated mechanically, and a laser beam may be scanned. Moreover, not a flat surface but a spatial (three-dimension target) monitor is attained not only a two-dimensional scan but by making a laser beam scan in three dimension.

[0025] The supervisory equipment by this invention can use use, a construction site, an engineering-works work site, etc. in a platform of a station for various locations other than use near the orbit of a railroad, such as a monitor in the interior of a room.

[0026]

[Effect of the Invention] According to the supervisory equipment of above this inventions, since the distance which the ranging means computed is decided by whether it is in the monitor field in the injection direction of an electromagnetic wave, whether a detected material object is in the monitor field can judge whether it is in a monitor field predetermined in a detected material object with a sufficient precision by the easy configuration.

[0027] Moreover, since a user can set the monitor field of arbitration as the location of arbitration easily, operability is very good. Moreover, the installation to a monitor site is easy and it can install in various locations.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the rough configuration of this invention.

[Drawing 2] They are a construction gage, the operator who works in the neighborhood of it, and drawing showing physical relationship with supervisory equipment.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration inside supervisory equipment.

[Drawing 4] It is drawing explaining the configuration of a laser beam.

[Drawing 5] It is a plan when using the supervisory equipment of this invention for the monitor in a crossing.

[Description of Notations]

- 1 ... Supervisory equipment
- 2 ... Part of light sending and receiving
- 3 ... Beam scan section
- 4 ... Distance test section
- 5 ... Main control system
- 6 ... Warning device
- 12 ... Construction gage
- 13 ... Monitor field
- 39 ... Input unit

---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] By receiving the electromagnetic wave which injected the electromagnetic wave and was reflected from the detected material object While receiving the signal outputted from a ranging means to measure the distance to said detected material object, a scan means to change the direction which injects said electromagnetic wave, and said ranging means and said scan means Measured value when said ranging means detects a detected material object and measures the distance to this detection object, A judgment means to judge whether said detected material object is in the monitor field beforehand set up corresponding to this injection direction based on the injection direction of said electromagnetic wave at that time, Supervisory equipment characterized by having the warning means which emits warning when judged with said detected material object being in said monitor field by said judgment means.

[Claim 2] Supervisory equipment according to claim 1 with which said electromagnetic wave is characterized by having an assignment means to specify the field of the arbitration in the field injected through said scan means as said monitor field.

[Claim 3] Said ranging means is supervisory equipment according to claim 1 or 2 characterized by having the light source, a light-receiving means to receive the reflected light from a detected material object, and a measurement means to measure a time interval after the light which detects said detected material object emits light from said light source until light is received by said light-receiving means.

[Claim 4] It is supervisory equipment according to claim 3 characterized by for said light source being a laser light source which carries out the pulse oscillation of the laser beam, for said scan means being an oscillating mirror which scans said laser beam in the predetermined direction, and said laser light source injecting the laser beam of the configuration prolonged for a long time in the direction scanned by said oscillating mirror.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**